

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-206965

(43) 公開日 平成9年(1997)8月12日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 3 K	26/00		B 2 3 K 26/00	B
	26/06		26/06	Z
B 4 1 M	5/24		B 4 1 M 5/24	
G 0 2 B	7/198		G 0 2 B 7/18	B

審査請求 未請求 請求項の数6 F D (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平8-32656

(22) 出願日 平成8年(1996)1月26日

(71) 出願人 000129253

株式会社キーエンス

大阪府大阪市東淀川区東中島1丁目3番14号

(72) 発明者 古川 裕

大阪市東淀川区東中島1丁目3番14号 株式会社キーエンス内

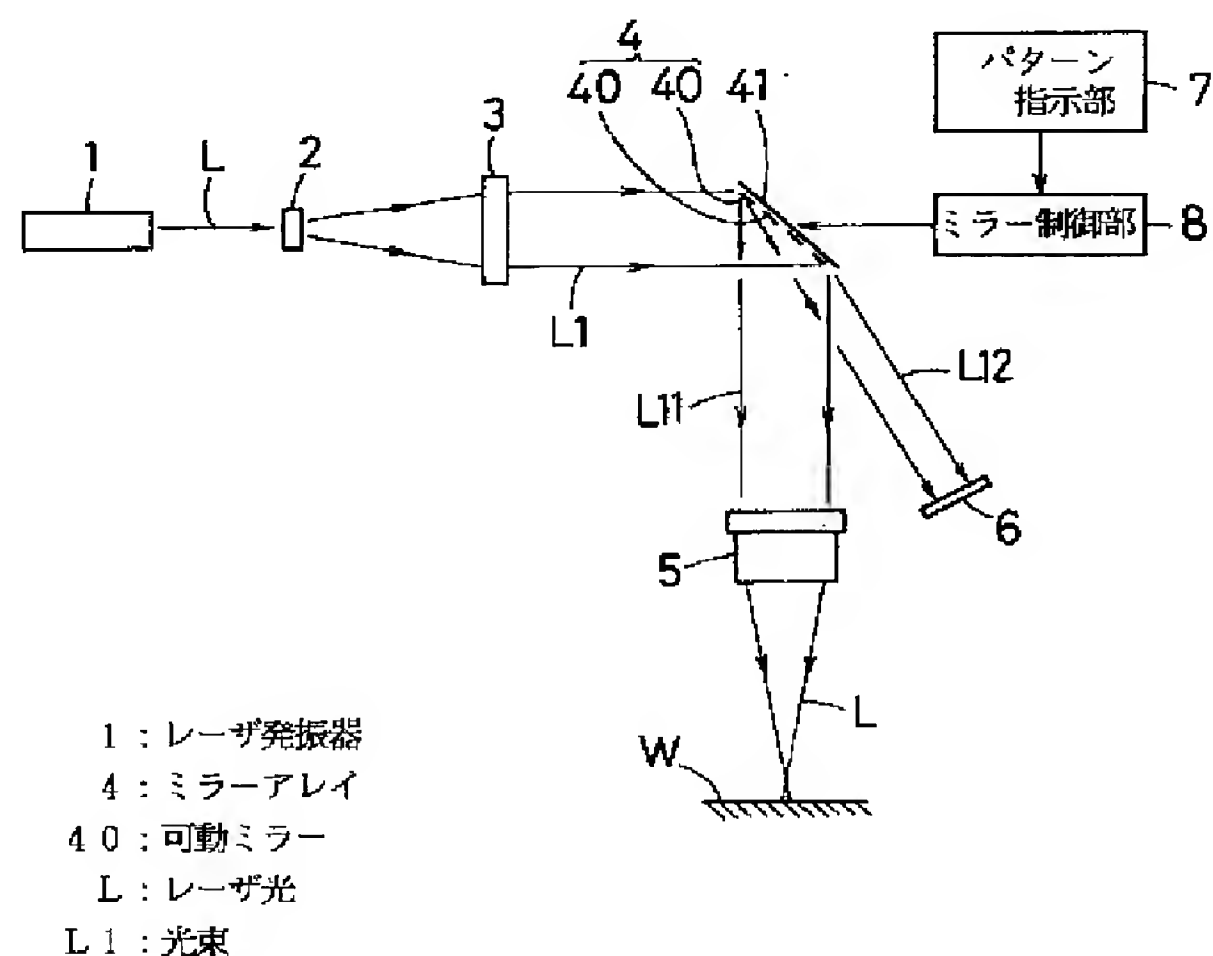
(74) 代理人 弁理士 山村 喜信

(54) 【発明の名称】 レーザマーク装置

(57) 【要約】

【課題】 個々のマスクパターンを予め用意しなくても印字のパターンを種々変更できると共に、レーザの出力を大きくしなくても高品質の印字が得られるレーザマーク装置を提供する。

【解決手段】 レーザ発振器1から出射されたレーザ光Lを対象物Wの表面に照射してレーザマークを行うレーザマーク装置に関する。揺動自在に支持された複数の可動ミラー40からなるミラーアレイ4と、ミラーアレイ4における少なくとも複数の可動ミラー40に単一の光束L1を入射させる光学系とを設ける。各可動ミラー40は、電気信号に基づいて、少なくとも、レーザ光Lを対象物の表面に向かわせる第1の姿勢と、レーザ光Lを対象物の表面に向かわせない第2の姿勢とに切り替わる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 レーザ発振器から出射されたレーザ光を対象物に照射してレーザマークを行うレーザマーク装置であって、

揺動自在に支持された複数の可動ミラーからなるミラーアレイをレーザ光の光路に設けると共に、該ミラーアレイにおける少なくとも複数の可動ミラーに単一の光束を入射させる光学系を設け、

前記各可動ミラーは、電気信号に基づいて、少なくとも、レーザ光を対象物に向かわせる第1の姿勢と、レーザ光を対象物に向かわせない第2の姿勢とに切り替わるレーザマーク装置。

【請求項2】 請求項1において、前記ミラーアレイは、前記可動ミラーが二次元的に配列されているレーザマーク装置。

【請求項3】 請求項1において、前記ミラーアレイは、前記可動ミラーが一次的に配列されているレーザマーク装置。

【請求項4】 請求項1、2もしくは3において、前記レーザ光の光路には、各可動ミラー間の隙間に向かうレーザ光の少なくとも一部を遮る遮光手段が設けられているレーザマーク装置。

【請求項5】 請求項1、2、3もしくは4において、前記レーザ光の光路には、前記ミラーアレイ以外の領域に向かうレーザ光の少なくとも一部を遮る遮光手段が設けられているレーザマーク装置。

【請求項6】 請求項1、2、3、4もしくは5において、前記各可動ミラーはシリコン基板上に揺動自在に支持されているレーザマーク装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、レーザ光を部品や製品などの対象物に照射することによって、対象物にレーザマーク（印字）を行うレーザマーク装置に関する。なお、「レーザマーク」とは、レーザ光を使って物質表面の一部を蒸発させたり、傷を付けたり、熱的もしくは化学的に変成させたりして、対象物の表面に文字や記号、図形などを形成することや、あるいは、薄肉状の対象物に孔を明けて文字等を形成すること等をいう。

【0002】

【従来の技術】レーザマークの方式には、マスク方式とスキャニング方式とがある。マスク方式は、予め製作しておいた文字や図形のマスクパターンを、対象物の表面に光学的に転写するもので、レーザ光を走査する必要がないことから、装置が簡単になるなどの利点を有する。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、一般のマスク方式では、予め用意したパターンしかできず、多品種少量生産には不向きである。そこで、液晶マスクを用いた

レーザマーク装置が提案されている。該装置は、液晶のガラス基板を透過することのできるYAGレーザを光源とし、CPUによって液晶の配列を制御することで、レーザ光の透過と遮光を切り換えて、パターンを種々変更できるという利点がある。しかし、レーザ光がガラス基板を透過するので、ガラス基板によってレーザ光のエネルギーの一部が吸収され、そのため、印字の品質が低下したり、あるいは、高出力のレーザが必要になるという欠点がある。

【0004】本発明は前記従来の問題に鑑みてなされたもので、その目的は、液晶マスクを用いた場合と同様に印字のパターンを種々変更でき、かつ、高出力のレーザを必要としないレーザマーク装置を提供することである。

【0005】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するために、本発明は、まず、揺動自在に支持された複数の可動ミラーからなるミラーアレイをレーザ光の光路に設けると共に、該ミラーアレイにおける少なくとも複数の可動ミラーに単一の光束を入射させる光学系を設ける。各可動ミラーは、電気信号に基づいて、少なくとも、レーザ光を対象物に向かわせる第1の姿勢と、レーザ光を対象物に向かわせない第2の姿勢とに切り替わる。なお、本発明における「ミラーアレイ」とは、複数の可動ミラーを並べてなるものをいい、可動ミラーを並べる方向や個数は限定されない。

【0006】本発明においては、レーザマークを行うパターンに応じて、各可動ミラーのうちの一部を第1の姿勢に設定し、一方、その他の可動ミラーを第2の姿勢に設定する。これにより、第1の姿勢の可動ミラーで反射されたレーザ光は対象物に照射され、一方、第2の姿勢の可動ミラーで反射されたレーザ光は、対象物に向かわないので、設定したパターンのレーザマークを行うことができる。

【0007】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施形態を図面にしたがって説明する。図1において、レーザ発振器1は、たとえばYAGレーザやCO₂レーザで、図示しない制御装置の信号に基づき駆動電源回路からの電流により発振して、レーザ光Lを出射するものである。レーザ光Lは、エキスパンダ2によって拡径された後、ビーム整形部3によって所定の横断面積および断面形状を有する光束L1に整形される。整形されたレーザ光Lの光路には、ミラーアレイ4が設けられている。該ミラーアレイ4には、前記エキスパンダ2およびビーム整形部3などからなる光学系によって単一の光束L1が入射する。

【0008】図2(a)に示すように、ミラーアレイ4は、たとえば行列方向に（マトリクス状に）二次元的に配列された多数の可動ミラー40からなる。図3のように、各可動ミラー40は、ベース41上に揺動自在に支

持されており、図1のパターン指示部7の電気信号に基づいてミラー制御部8により制御されて、図3の実線で示す第1の姿勢P1と、破線で示す第2の姿勢P2とに切り替わる。各可動ミラー40は、第1の姿勢P1に設定されると、レーザ光Lを対象物Wの表面に向って反射し、一方、第2の姿勢P2に設定されると、レーザ光Lを図1の吸光板6に向かわせる。これにより、ミラーアレイ4は、光束L1のうちの所定の部分L11を結像レンズ5を通して対象物Wの表面に照射すると共に、光束L1の他の部分L12を吸光板6に向かわせる。なお、光束L1は、ミラーアレイ4における少なくとも複数個の可動ミラー40に入射すればよく、全ての可動ミラー40に入射する必要はない。また、光束L1は、ミラーアレイ4の全ての可動ミラー40を含む範囲よりも広い領域に入射するものであってもよい。

【0009】つぎに、可動ミラー40の具体的な構造の例を図4に示す。図4(a)において、可動ミラー40は、ベース41にヒンジ42を介して揺動自在に支持されており、一端に駆動ピン43が連結されている。この例では、駆動ピン43が伸縮することにより、可動ミラー40が第1の姿勢P1と第2の姿勢P2とに切り替わる。

【0010】図4(b)、(c)は、可動ミラー40の他の態様を示すものである。図4(b)において、可動ミラー40は、シリコン基板からなるベース41上に2本の金属柱からなる支持柱44および金属薄膜からなるヒンジ部45を介して揺動自在に支持されている。ベース41には、電気信号に基づいて電荷を蓄積する電極46が設けられており、電極46の静電作用により、可動ミラー40を第1の姿勢P1と第2の姿勢P2とに設定する。前記可動ミラー40は、金属膜で形成される。また、図4(c)に示すように、支持柱44Aを可動ミラー40の中央に形成してもよい。なお、ベース41がシリコン基板で形成される場合は、ミラー制御部8は該シリコン基板上に形成される。また、可動ミラーを圧電素子により揺動させてもよい。

【0011】前記構成においては、図3の各可動ミラー40の姿勢を、図1のパターン指示部7の命令に従ってミラー制御部8が制御するので、機械的なマスクパターンを予め用意しなくても、パターン指示部7に設定入力したり、別途メモリに記憶させておくことにより、印字のパターンを容易に変更することができる。

【0012】また、レーザ光Lを透過させる液晶マスクと異なり、ミラーアレイ4によってレーザ光Lを反射させるので、レーザ光Lのエネルギーがミラーアレイ4に殆ど吸収されないから、小さな出力のレーザ発振器1でも、高品質の印字を行うことができる。

【0013】ところで、レーザ光Lの光路に複数のハーフミラーを設け、該ハーフミラーによって光束L1を複数個に分岐させることにより分割して、分割した各光束

ごとに可動ミラーを設けたレーザマーク装置とすることも考えられる。しかし、こうすると、複数のハーフミラーにより光量を等分に分けるのが難しいなど、装置が複雑化する。これに対し、本レーザマーク装置では、光束L1を分岐していないので、つまり、単一の光束L1をミラーアレイ4に入射させるから、装置が複雑になるおそれもない。したがって、本実施形態のように、可動ミラー40をマトリクス状に配列することも容易になるし、また、可動ミラー40の数を数万ないし数十万個にすることも可能になる。

【0014】ところで、本発明では、ミラーアレイ4に入射させる光束L1は、実質的に単一であればよく、つまり、光束L1を複数個に分岐させたものでなければよい。たとえば、図5に示すように、各可動ミラー40の外縁部近傍、つまり、可動ミラー40の外縁部40aおよび可動ミラー40間の隙間Sに入射する光束L1を遮る格子状の遮光手段9などを設け、光束L1の一部を遮光する場合も、本発明の範囲に含まれる。

【0015】なお、図5のように遮光手段9を設ければ、各可動ミラー40の外縁部40aの縁によってレーザ光Lが乱反射されないで、印字が鮮明になる。また、可動ミラー40間のベース41に光束L1が入射しないのでベース41が昇温するおそれもない。

【0016】また、本発明では、図6(a)のように、光束L1におけるミラーアレイ4以外の領域A(同図の斜線部)に向かうレーザ光Lを遮る遮光手段9Aを設けてもよい。さらに、本発明では、図6(b)のように、光束L1におけるミラーアレイ4以外の領域A(同図の斜線部)、ならびに、各可動ミラー40の外縁部近傍に向かうレーザ光Lを遮る遮光手段9Bを設けてもよい。

【0017】また、図4(b)、(c)の実施形態のように、可動ミラー40をシリコン基板からなるベース41上に形成すれば、膜形成技術を用いてミラーアレイ4を製造することで、ミラーアレイ4の小型化を図ることができる。

【0018】ところで、前記実施形態では、可動ミラー40を図2(a)のようにマトリクス状に配列した。しかし、本発明では、図2(b)のように、可動ミラー40を一次元的に配列して形成してもよい。なお、この場合、図2(b)の矢印Y方向に対応する方向に、レーザ光Lを走査するか、あるいは、対象物を移動させる必要がある。

【0019】また、前記実施形態では、各可動ミラー40を第1の姿勢P1と第2の姿勢P2とに切り換えたが、本発明では、各可動ミラー40を2つの姿勢P1、P2以外の他の姿勢に切り替わるようにしてもよいし、更には、任意の回転角で静止して任意の姿勢に切り替わるようにしてもよい。また、各可動ミラー40の表面には、レーザ光の波長等に応じた膜厚の薄膜を形成して、レーザ光の反射率を上げることによって、対象物Wに照

【図6】

